

35.C15675



PATENT APPLICATION

28827
8/16/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
OSAMU TSUJII ET AL.)	Examiner: N.Y.A.
Application No.: 09/923,422)	Group Art Unit: 2882
Filed: August 8, 2001)	
For: IMAGE SENSING APPARATUS)	November 5, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
AUG 13 2001
TC 2600 MAIL ROOM

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

2000-245192, filed August 11, 2000; and
2001-235052, filed August 2, 2001.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

RECEIVED
AUG 14 2002
Technology Center 2600

RECEIVED
AUG 14 2002
TECHNOLOGY CENTER 2600

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

22 P. Diana

Attorney for Applicants

Registration No. 28, 86

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

Form #34

NY_MAIN 213885v1



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CF0 15675 US / ny
(Su)

59/923022
CA4: 2882

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 8月11日

出願番号
Application Number:

特願2000-245192

出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

TC 2600 HALL ROOM

RECEIVED

AUG 14 2002

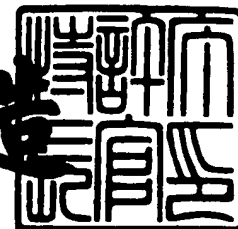
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 4062025

【提出日】 平成12年 8月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/00

【発明の名称】 画像撮影装置及び画像撮影方法

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 辻井 修

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 國分 孝悦

 【電話番号】 03-3590-8901

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 035493

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705348

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像撮影装置及び画像撮影方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、
前記センサ手段に電源を供給する第一の電源手段と、
前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、
前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源手段と
を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 2】 さらに、第一のタイミング信号で前記第一の電源手段をオンし、第二のタイミング信号で前記第二の電源手段をオンする制御手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像撮影装置。

【請求項 3】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、
前記センサ手段に電源を供給する第一の電源スイッチ手段と、
前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、
前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源スイッチ手段と
を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 4】 さらに、第一のタイミング信号で前記第一の電源スイッチ手段をオンし、第二のタイミング信号で前記第二の電源スイッチ手段をオンする制御手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載の画像撮影装置。

【請求項 5】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、
前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、
第一のタイミング信号で前記センサ手段に電源を供給し、第二のタイミング信号で前記読み出し手段に電源を供給する制御手段と
を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 6】 前記第一のタイミング信号は放射線を曝射する放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成され、前記第二のタイミング信号は前記放射線発生装置の曝射を制御するための曝射リクエスト信号を基に生成されることを特徴とする請求項 2、4、5 のいずれかに記載の画像撮影装置。

【請求項 7】 さらに、前記放射線の曝射完了信号を出力あるいは検出する手段を有し、

前記第一のタイミング信号は放射線を曝射する放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成され、前記第二のタイミング信号は前記放射線の曝射完了信号を基に生成されることを特徴とする請求項 2、4、5 のいずれかに記載の画像撮影装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記第一のタイミング信号で、前記第一の電源手段あるいは電源スイッチ手段をオンに、あるいは前記センサ手段に電源を供給した後予め設定された時間後に前記曝射リクエスト信号を許可するための曝射許可信号を出力することを特徴とする請求項 6 記載の画像撮影装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、操作者の操作に応じて、前記第一の電源手段あるいは電源スイッチ手段をオンに、あるいは前記センサ手段に電源を供給した後予め設定された時間後に自動的に曝射許可時間を出力することを特徴とする請求項 8 記載の画像撮影装置。

【請求項 10】 前記制御手段は、前記センサ手段からのデータ読み出し後に、前記第一及び第二の電源、あるいは前記第一及び第二の電源スイッチ手段をオフに、あるいは前記センサ手段及び前記読み出し手段への電源の供給をストップすることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかに記載の画像撮影装置。

【請求項 11】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、
前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、
前記センサ手段および前記読み出し手段に電源を供給する電源あるいは電源スイッチ手段と、

放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成されるタイミングで、前記電源あるいは電源スイッチ手段をオンする制御手段と

を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 12】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、
前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、
放射線発生装置の曝射を制御するための信号を基に生成されるタイミングで、

前記センサ手段及び前記読み出し手段に異なるタイミングで電源を供給する制御手段と

を有することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項 1 3】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段に電源を供給する第一の電源手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源手段とを有する画像撮影装置の画像撮影方法であって、

(a) 第一のタイミング信号で前記第一の電源手段をオンするステップと、

(b) 第二のタイミング信号で前記第二の電源手段をオンするステップとを有することを特徴とする画像撮影方法。

【請求項 1 4】 被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記センサ手段および前記読み出し手段に電源を供給する電源あるいは電源スイッチ手段とを有する画像撮影装置の画像撮影方法であって、

放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成されるタイミングで、前記電源あるいは電源スイッチ手段をオンするステップを有することを特徴とする画像撮影方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像撮影技術に関するものであり、例えば、センサを用いて被写体を撮像する画像撮影技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ある種の蛍光体に放射線（X線、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等）を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蛍光体中に蓄積され、この蛍光体に可視光等の励起光を照射すると、蓄積されたエネルギーに応じて蛍光体が輝尽発光を示すことが知られており、このような性質を示す蛍光体は蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）と呼ばれる。

【 0 0 0 3 】

この蓄積性蛍光体を利用して、人体等の被写体の放射線画像情報を一旦蓄積性蛍光体のシートに記録し、この蓄積性蛍光体シートをレーザ光等の励起光で走査して輝尽発光光を生ぜしめ、得られた輝尽発光光を光電的に読み取って画像信号を得、この画像信号に基づき写真感光材料等の記録材料、C R T等の表示装置に被写体の放射線画像を可視像として出力させる放射線画像情報記録再生システムが提案されている（特開昭55-12429号、同56-11395号など）。

【 0 0 0 4 】

また、近年においては半導体のセンサを使用して同様にX線画像を撮影する装置が開発されている。これらのシステムは、従来の銀塩写真を用いる放射線写真システムと比較して極めて広い放射線露出域にわたって画像を記録しうるという実用的な利点を有している。すなわち、非常に広いダイナミックレンジのX線を光電変換手段により読み取って電気信号に変換し、この電気信号を用いて写真感光材料等の記録材料、C R T等の表示装置に放射線画像を可視像として出力させることによって、放射線露光量の変動に影響されない放射線画像を得ることができる。

【 0 0 0 5 】

従来のX線撮影装置の使用サイクルでは、通常1日周期の電源サイクルとなる。例えば、X線発生装置の動作テスト時に、X線フィルムチェンジャ、X線固体撮像装置などの装置も電源を投入し、その後、患者などの被写体が訪れる可能性のある間、電源は投入された状態を維持し、その日の撮影が終了した時に電源を遮断する。

【 0 0 0 6 】

その間、撮影装置が絶え間なくX線を撮影することはごく希であるので、通常、撮影の無い間、撮影装置は低消費電力に抑えたり、撮像デバイスを撮像状態から開放することにより撮像デバイスの負荷を低減する待機モードに移行する。これは、例えば、操作者の指示入力により待機モードに移行する場合や撮影装置に対し所定時間の間に何のアクセスも無い場合に撮影装置が自動的に待機モードに移る。

【 0 0 0 7 】

そして患者などの被写体が現れた場合に、通常、操作者の指示入力によりその待機モードから通常の撮影モードに移行する。

【 0 0 0 8 】

また、従来技術として、特開平 1 0 - 1 0 4 7 6 6 号に、X線画像センサ付近に患者検知センサーを設けることによって、患者がセンサ前にいる期間だけX線画像センサーを撮影状態（オン）にし、患者がいない時には待機状態（オフ）にする技術が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来の装置では操作者の指示により撮影モードと待機モードの間を遷移するため、操作者の操作ミスや所定時間の設定値が長いなど人体（被写体）が無いにもかかわらず、撮影準備の状態が維持される場合がある。これは、時としてX線撮像デバイスの寿命を縮めることとなる。半導体で構成されたセンサは、撮影準備の際に、即ち撮影までの待ち時間の発生、および、トータル製品寿命の短縮という問題が生じる可能性がある。また、撮像部に長時間通電することはセンサ筐体が熱を余分に発生させることになり、熱によるセンサあるいは、読み出し回路のオフセットを上昇させる弊害がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の目的は、長寿命の画像撮影装置及び画像撮影方法を提供することである。

本発明の他の目的は、ノイズを低減した画像を撮影することができる画像撮影装置及び画像撮影方法を提供することである。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段に電源を供給する第一の電源手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源手段とを有することを特徴とする画像撮影装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段に電源を供給する第一の電源スイッチ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源スイッチ手段とを有することを特徴とする画像撮影装置が提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらに他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、第一のタイミング信号で前記センサ手段に電源を供給し、第二のタイミング信号で前記読み出し手段に電源を供給する制御手段とを有することを特徴とする画像撮影装置が提供される。

【 0 0 1 4 】

本発明のさらに他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記センサ手段および前記読み出し手段に電源を供給する電源あるいは電源スイッチ手段と、放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成されるタイミングで、前記電源あるいは電源スイッチ手段をオンする制御手段とを有することを特徴とする画像撮影装置が提供される。

【 0 0 1 5 】

本発明のさらに他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、放射線発生装置の曝射を制御するための信号を基に生成されるタイミングで、前記センサ手段及び前記読み出し手段に異なるタイミングで電源を供給する制御手段とを有することを特徴とする画像撮影装置が提供される。

【 0 0 1 6 】

本発明のさらに他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段に電源を供給する第一の電源手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記読み出し手段に電源を供給する第二の電源手段とを有する画像撮影装置の画像撮影方法であって、（a）第一のタイミング

信号で前記第一の電源手段をオンするステップと、(b) 第二のタイミング信号で前記第二の電源手段をオンするステップとを有することを特徴とする画像撮影方法が提供される。

【0017】

本発明のさらに他の観点によれば、被写体像を検出するためのセンサ手段と、前記センサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、前記センサ手段および前記読み出し手段に電源を供給する電源あるいは電源スイッチ手段とを有する画像撮影装置の画像撮影方法であって、放射線発生装置の曝射を制御するための放射線のレディリクエスト信号を基に生成されるタイミングで、前記電源あるいは電源スイッチ手段をオンするステップを有することを特徴とする画像撮影方法が提供される。

【0018】

本発明によれば、センサ手段への電源の供給のタイミングと読み出し手段への電源の供給を異ならせることを可能としたことにより、センサ手段の寿命を長くすることができる。また、消費電力を低減し、熱発生を抑制することにより、ノイズが少ない画像を得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を、実施例に沿って図面を参照しながら説明する。

本発明の第1の実施例による画像撮影装置は、撮像デバイスの寿命を延ばすために、フラットパネルセンサの電源と、センサの電気信号を増幅するアンプを含む読み出し回路の電源を個別に設けることによって、撮影までのセンサの待機時間のある程度もうけ、しかも撮影部の発熱を押さえることを可能にする。

【0020】

詳しく述べると、フラットパネルセンサの特徴としては、電力消費量が小さいので撮影部での発熱という点では問題が無いが、電源投入直後に撮影を開始すると各チャンネルのオフセット量が高く、安定した画像を得ることが出来ない。それを解決するためには、患者検知センサ、あるいは放射線情報システムからの撮影オーダー情報の入力をタイミングとして、センサの電源をオンし、患者がいな

くなったタイミング、あるいは一連の画像撮影が完了した時点でセンサ電源をオフすることが考えられる。ただし、厳密な意味ではセンサに電源を供給してスイッチングすることによりセンサの寿命を縮めることを考えれば、患者がセンサの前にいる期間でなく、撮影の期間だけセンサ電源をオンすることが望ましい。

【0021】

しかし、放射線曝射直前ではオフセットが比較的大きい。これを解決するためにX線装置に対するレディリクエスト信号でセンサをONすることで解決できる。一般的にレディリクエスト信号で、管球のローター（回転陽極）が回転しはじめて、一定回転に達し、フィラメント、高圧電圧がレディになった時点で、レディ信号がX線装置から発生させられる。レディリクエスト信号からレディまでの時間は1秒前後が一般的であり、約1秒あればセンサの駆動を調節することにより充分オフセットレベルを小さくすることが可能である。

【0022】

しかし、センサの特性によってはレディリクエスト信号からレディ信号までのX線装置に依存した時間では、オフセットが安定するには不十分なことが考えられる。この場合にはレディリクエスト信号を受けて、センサの電源をオンしてから予め決められた時間経過後に、X線装置に対して曝射許可信号を発生させることもできる。他方、制御が非常に複雑になるが、センサパネルのオフセット量を読み出し回路を使用してリアルタイムにチェックして、オフセット量をみながら曝射許可信号を生成することも可能である。この場合は、このオフセット読み出しの際に第二の読み出し用の電源をONする必要がある。

【0023】

他方、センサからのデータ読み出し回路は、電力を消費するアンプ回路等で構成されるため、長時間オンしていると発生する熱が、センサあるいは読み出し回路に悪影響をおよぼす。このデータ読み出し回路は、電源投入直後であっても比較的安定に動作するので、二つの電源投入タイミングが考えられる。ひとつは、X線装置が発生する曝射リクエスト信号であり、もう一つはX線曝射完了信号である。曝射完了信号の生成は、X線装置の高圧のオフ信号をもとに生成することもできるし、撮影装置側にX線モニタ用のセンサを設けてそれを使用してもよい。

【 0 0 2 4 】

図 1 を用いて、本実施例の X 線撮像システム（画像撮影装置）の全体を説明する。1 0 1 は X 線室、1 0 2 は X 線制御室、1 0 3 は診断室を表している。本 X 線撮像システムの全体的な動作はシステム制御部 1 1 0 によって支配される。システム制御部 1 1 0 の機能は、主に以下に述べるものである。

【 0 0 2 5 】

まず、操作者インターフェース 1 1 1 を介して操作者からの指示を受ける。操作者インターフェース 1 1 1 の他に、X 線制御卓 5 0 1 を使用して撮影が行われる。

【 0 0 2 6 】

操作者インターフェース 1 1 1 は、ディスプレイ上のタッチパネル、マウス、キーボード、ジョイスティック、フットスイッチなどがある。操作者インターフェース 1 1 1 から撮像条件（静止画、動画、X 線管電圧、管電流、X 線照射時間など）および撮像タイミング、画像処理条件、被検者 I D、取込画像の処理方法などの設定を行うことが出来るが、ほとんどの情報は放射線情報システムから転送されるので、個別に入力する必要はない。操作者の重要な作業は、撮影した画像の確認作業である。つまり、アングルが正しいか、患者が動いていないか、画像処理が適切か等の判断をおこなう。

【 0 0 2 7 】

そして、システム制御部 1 1 0 は X 線撮像シーケンスを司る撮像制御部 2 1 4 に、撮像者 1 0 5 の指示に基づいた撮像条件を指示し、データを取り込む。撮像制御部 2 1 4 はその指示に基づき、放射線源である X 線発生装置 1 2 0、撮像用寝台 1 3 0、X 線検出器 1 4 0 を駆動して画像データを取り込み、画像処理部 1 0 に転送後、操作者指定の画像処理を施してディスプレイ 1 6 0 に表示、同時に基本画像処理データを外部記憶装置 1 6 1 に保存する。

【 0 0 2 8 】

さらに、システム制御部 1 1 0 は撮像者 1 0 5 の指示に基づいて、再画像処理及び再生表示、ネットワーク上の装置へ画像データを転送して保存、ディスプレ

イ表示やフィルムへの印刷などを行う。

【0029】

次に、信号の流れを追って順次説明を加える。

X線発生装置120にはX線管球121とX線絞り123とが含まれる。X線管球121は撮像制御部214に制御された高圧発生電源124によって駆動され、X線ビーム125を放射する。X線絞り123は撮像制御部214により駆動され、撮像領域の変更に伴い、不必要なX線照射を行わないようにX線ビーム125を整形する。X線ビーム125はX線透過性の撮像用寝台130の上に横たわった被検体126に向けられる。撮像用寝台130は、撮像制御部214の指示に基づいて駆動される。X線ビーム125は、被検体126および撮像用寝台130を透過した後にX線検出器140に照射される。

【0030】

X線検出部140はグリッド141、シンチレータ142、光検出器アレー8、X線露光量モニタ(AEC)144および駆動回路145から構成される。グリッド141は、被検体126を透過することによって生じるX線散乱の影響を低減する。グリッド141はX線低吸収部材と高吸収部材とから成り、例えば、AlとPbとのストライプ構造をしている。そして、光検出器アレー8とグリッド141との格子比の関係によりモワレが生じないようにX線照射時には撮像制御部214の指示に基づいてグリッド141を振動させる。

【0031】

シンチレータ142ではエネルギーの高いX線によって蛍光体の母体物質が励起され、再結合する際の再結合エネルギーにより可視領域の蛍光が得られる。その蛍光は CaWO_4 や CdWO_4 などの母体自身によるものや $\text{CsI}:\text{Tl}$ や $\text{ZnS}:\text{Ag}$ などの母体内に付活された発光中心物質によるものがある。

【0032】

このシンチレータ142に隣接して被写体像を検出するセンサ手段である光検出器アレー8が配置されている。この光検出器アレー8は光子を電気信号に変換する。X線露光量モニタ144はX線透過量を監視するものである。X線露光量モニタ144は結晶シリコンの受光素子などを用いて直接X線を検出しても良い

し、イオンチャンバ方式のものを光検出器アレー 8 の前面に配置しても良いし、シンチレータ 1 4 2 からの光を検出してもよい。

【 0 0 3 3 】

この例では、光検出器アレー 8 を透過した可視光（X線量に比例）を光検出器アレー 8 基板裏面に成膜されたアモーフスシリコン受光素子で検知し、撮像制御部 2 1 4 にその情報を送り、撮像制御部 2 1 4 はその情報に基づいて高圧発生電源 1 2 4 を駆動してX線を遮断あるいは調節する。光検出器アレー 8 のデータを読み出すための読み出し手段である駆動回路 1 4 5 は、撮像制御部 2 1 4 の制御下で、光検出器アレー（フラットパネルセンサ）8 を駆動し、各画素から信号を読み出す。光検出器アレー 8、駆動回路 1 4 5 については後で詳述する。

【 0 0 3 4 】

X線検出部 1 4 0 からの画像信号は、X線室 1 0 1 からX線制御室 1 0 2 内の画像処理部 1 0 へ転送される。この転送の際、X線室 1 0 1 内はX線発生に伴うノイズが大きいため、画像データがノイズのために正確に転送されない場合があるため、転送路の耐雑音性を高くする必要がある。誤り訂正機能を持たせた伝送系にする事やその他、例えば、差動ドライバによるシールド付き対より線や光ファイバによる転送路を用いることが望ましい。画像処理部 1 0 では、撮像制御部 2 1 4 の指示に基づき表示データを切り替える（後に詳しく述べる）。その他、画像データの補正、空間フィルタリング、リカーシブ処理などをリアルタイムで行ったり、階調処理、散乱線補正、DR圧縮処理などを行うことも可能である。

【 0 0 3 5 】

処理された画像はディスプレイアダプタ 1 5 1 を介してディスプレイ 1 6 0 に表示される。またリアルタイム画像処理と同時に、データの補正のみ行われた基本画像は、高速記憶装置 1 6 1 に保存される。高速記憶装置 1 6 1 としては、大容量、高速かつ高信頼性を満たすデータ保存装置が望ましく、例えば、RAID 等のハードディスクアレー等が望ましい。また、操作者の指示に基づいて、高速記憶装置 1 6 1 に蓄えられた画像データは外部記憶装置に保存される。その際、画像データは所定の規格（例えば、IS&C）を満たすように再構成された後に、外部記憶装置に保存される。外部記憶装置は、例えば、光磁気ディスク 1 6 2

、LAN上のファイルサーバ170内のハードディスクなどである。

【0036】

本X線撮像システムはLANボード163を介して、LANに接続する事も可能であり、HISとのデータの互換性を持つ構造を有している。LANには、複数のX線撮像システムを接続する事は勿論のこと、画像を動画・静止画を表示するモニタ174、画像データをファイリングするファイルサーバ170、画像をフィルムに出力するイメージプリンタ172、複雑な画像処理や診断支援を行う画像処理用端末173などが接続される。本X線撮像システムは、所定のプロトコル（例えば、DICOM）に従って、画像データを出力する。その他、LANに接続されたモニタを用いて、X線撮像時に医師によるリアルタイム遠隔診断が可能である。

【0037】

図2に光検出アレー8の一例の等価回路を示す。以下の例は2次元アモーフスシリコンセンサについて説明を加えていくが、検出素子は特に限定する必要はなく、例えばその他の固体撮像素子（電荷結合素子など）あるいは光電子倍增管のような素子であってもA/D変換部の機能、構成については同様である。

【0038】

さて、図2に戻って説明を加える。1素子の構成は光検出部21と電荷の蓄積および読み取りを制御するスイッチングTFT（薄膜トランジスタ）22とで構成され、一般にはガラスの基板上に配されたアモーフスシリコン（ α -Si）で形成される。光検出部21中の21Cはこの例では単に寄生キャパシタンスを有した光ダイオード21Dでもよいし、光ダイオード21Dと検出器のダイナミックレンジを改良するように追加コンデンサ21Cを並列に含んでいる光検出器と捉えても良い。

【0039】

ダイオード21DのアノードAは共通電極であるバイアス配線Lbに接続され、カソードKはコンデンサ21Cに蓄積された電荷を読みだすための制御自在なスイッチングTFT22に接続されている。この例では、スイッチングTFT22はダイオード21DのカソードKと電荷読み出し用増幅器26との間に接続さ

れた薄膜トランジスタである。

【 0 0 4 0 】

信号電荷はスイッチングTFT22とリセット用スイッチング素子25を操作してコンデンサ21Cをリセットした後に、放射線1を放射することにより、光ダイオード21Dで放射線量に応じた電荷発生し、コンデンサ21Cに蓄積される。その後、再度、信号電荷はスイッチングTFT22とリセット用スイッチング素子25を操作して容量素子に電荷を転送する。そして、光ダイオード21Dにより蓄積された量を電位信号として前置増幅器26によって読み出し、A/D変換を行うことにより入射放射線量を検出する。

【 0 0 4 1 】

図3は、2次元に配列した光電変換装置を表した等価回路図である。図2で示された光電変換素子を具体的に2次元に拡張して構成した場合における光電変換動作について述べる。

【 0 0 4 2 】

光検出アレー8の画素は、2000×2000～4000×4000程度の画素から構成され、アレー面積は200mm×200mm～500mm×500mm程度である。図3において、光検出アレー8は4096×4096の画素から構成され、アレー面積は430mm×430mmである。よって、1画素のサイズは約105μm×105μmである。1ブロック内の4096画素を横方向に配線し、4096ラインを順に縦に配置する事により各画素を2次元的に配置している。

【 0 0 4 3 】

上記の例では、4096×4096画素の光検出器アレー8を1枚の基板で構成した例を示したが、4096×4096画素の光検出器アレー8を2048×2048個の画素を持つ4枚の光検出器で構成することもできる。2048×2048個の検出器を4枚で、1つの光検出器アレー8を構成する場合は、分割して製作する事により歩留まりが向上するなどのメリットがある。

【 0 0 4 4 】

前述の通り1画素は、光電変換素子21とスイッチングTFT22とで構成さ

れる。21 (1, 1) ~ 21 (4096, 4096) は前述の光電変換素子 21 に対応するものであり、光検出ダイオードのカソード側を K、アノード側を A として表している。22 (1, 1) ~ 22 (4096, 4096) はスイッチング TFT 22 に対応するものである。

【0045】

2次元光検出器アレー 8 の各列の光電変換素子 21 (m, n) の K 電極は対応するスイッチング TFT 22 (m, n) のソース、ドレイン導電路によりその列に対する共通の列信号線 (Lc1 ~ Lc4096) に接続されている。

【0046】

例えば、列 1 の光電変換素子 21 (1, 1) ~ 21 (1, 4096) は第 1 の列信号配線 Lc1 に接続されている。各行の光電変換素子 21 の A 電極は共通にバイアス配線 Lb を通して前述のモードを操作するバイアス電源 31 に接続されている。各行の TFT 22 のゲート電極は行選択配線 (Lr1 ~ Lr4096) に接続されている。例えば、行 1 の TFT 22 (1, 1) ~ 22 (4096, 1) は行選択配線 Lr1 に接続される。

【0047】

行選択配線 Lr はラインセレクタ部 32 を通して撮像制御部 33 に接続されている。ラインセレクタ部 32 は例えばアドレスデコーダ 34 と 4096 個のスイッチ素子 35 から構成される。この構成により任意のライン Lrn を読み出すことが可能である。ラインセレクタ部 32 は最も簡単に構成するならば単に液晶ディスプレイなどに用いられているシフトレジスタによって構成することも可能である。

【0048】

列信号配線 Lc は撮像制御部 33 により制御される信号読み出し部 36 (図 1 の駆動回路に相当) に接続されている。25 は列信号配線 Lr をリセット基準電源 24 の基準電位にリセットするためのスイッチ、26 は信号電位を増幅するための前置増幅器、38 はサンプルホールド回路、39 はアナログマルチプレクサ、40 は A/D 変換器をそれぞれ表す。それぞれの列信号配線 Lrn の信号は前置増幅器 26 により増幅されサンプルホールド回路 38 によりホールドされる。

その出力はアナログマルチプレクサ 3 9 により順次 A / D 変換器 4 0 へ出力されデジタル値に変換され画像処理部 1 0 に転送される。

【 0 0 4 9 】

本実施例の光電変換装置は 4096×4096 個の画素を 4096 個のライン L c n に分け、1 列あたり 4096 画素の出力を同時に転送し、この列信号配線 L c を通して 4096 個の前置増幅器 2 6、 4096 個のサンプルホールド部 3 8 を通してアナログマルチプレクサ 3 9 によって順次、A / D 変換器 4 0 に出力される。

【 0 0 5 0 】

図 3 ではあたかも A / D 変換器 4 0 が 1 つで構成されているように表されているが、実際には 4 ~ 3 2 の系統で同時に A / D 変換を行う。これは、アナログ信号帯域、A / D 変換レートを不必要に大きくすることなく、画像信号の読み取り時間を短くすることが要求されるためである。A / D 変換部について詳細は後述する。

【 0 0 5 1 】

蓄積時間と A / D 変換時間とは密接な関係にあり、高速に A / D 変換を行うとアナログ回路の帯域が広くなり所望の S / N を達成することが難しくなる。従って、A / D 変換速度を不必要に速くすることなく、画像信号の読み取り時間を短くすることが要求される。そのためには、多くの A / D 変換器 4 0 を用いて A / D 変換を行えばよいが、その場合はコストが高くなる、よって、上述の点を考慮して適当な値を選択する必要がある。

【 0 0 5 2 】

放射線 1 の照射時間はおよそ $10 \sim 500 \text{ msec}$ であるので、全画面の取り込み時間あるいは電荷蓄積時間を 100 msec のオーダーあるいはやや短めにするのが適当である。

【 0 0 5 3 】

例えば、全画素を順次駆動して 100 msec で画像を取り込むために、アナログ信号帯域を 50 MHz 程度にし、例えば、 10 MHz のサンプリングレートで A / D 変換を行うと、最低でも 4 系統の A / D 変換器 4 0 が必要になる。本撮

像装置では16系統で同時にA/D変換を行う。16系統のA/D変換器40の出力はそれぞれに対応する16系統の図示しないメモリ（FIFOなど）に入力される。そのメモリを選択して切り替えることで連続した1ラインの走査線にあたる画像データとして以後の画像処理部10、あるいはそのメモリに転送される。この後、画像、グラフとしてディスプレイなどの表示装置に表示を行う。

【0054】

さて、通常、X線撮像装置の電源のON/OFFのサイクルは1日周期の電源サイクルとなるが、撮像装置の電源ON/OFFタイミングは、以下に示すようになる。図4に撮像系の電源投入タイミング生成部を示す。X線制御卓501は、少なくともX線レディリクエストスイッチ（SW）601とX線曝射リクエストSW602の2つのSWを有し、高圧発生装置124、AEC144及び撮影制御部214に接続される。撮影制御部214は、曝射許可タイマ603を有し、AEC144、センサ用電源502及び駆動（読み出し）回路用電源503に接続される。

【0055】

操作者がX線レディリクエストSW601を押すことにより、X線レディリクエスト信号が生成される。この信号によりX線装置は管球の回転陽極の回転を開始し等曝射のための準備を開始する。一般的には、操作者はX線曝射リクエストSW602もX線レディリクエストSW601と同時に押していることが多く、この場合は管球の回転陽極が定回転に達して、X線曝射の準備が出来るとX線レディとなり、X線曝射リクエスト信号がアサートされて、X線の曝射が始まる。このタイミングを図5の電源投入タイミングチャートに示す。

【0056】

以上の曝射のタイミングに関連する光検出アレー8のためのセンサ電源502と、駆動装置145のための電源503のON/OFFのタイミングを図5に示す。センサ電源502は、X線レディリクエスト信号が出力されるとオンされ、読み出し駆動回路用電源503は、曝射リクエスト信号が出力されるとONされる。そして、X線露光装置（AEC）144により撮影に十分なX線が曝射されたことが検知されると、AEC144によりX線曝射は遮断され、続いてデータ

の読み出しが開始され、読み出しが完了した時点で二つの電源（センサ電源 5 0 2、読み出し駆動回路用電源 5 0 3）は OFF される。以上は第 1 のタイミング実施例であり、撮影制御部 2 1 4 により制御される。

【 0 0 5 7 】

次に、第 2 のタイミング実施例として、読み出し駆動回路用電源 5 0 3 の ON を X 線曝射完了信号をもとに投入する実施例があり、図 6 に示す。この実施例の利点は、電力消費の大きな読み出し回路の ON 時間を出来るだけ短くするメリットがある。曝射完了の信号伝達としては、図 4 に示すように A E C 1 4 4 の信号を撮影制御部 2 1 4 に直接接続することもあるし、高圧発生装置 1 2 4 の高電圧をモニタしている回路の信号を利用することもできる。高電圧をモニタしている信号を使用すれば、X 線遮断ディレイ分の X 線も正確に積分することが可能である。また、光検出アレー 8 の背面等に図示しないが A E C 1 4 4 とは別途の X 線モニタを設けて、X 線の曝射を監視し、その信号を使用して曝射完了を検出してもよい。

【 0 0 5 8 】

次に、第 3 のタイミング実施例を図 7 に示す。第 2 の実施例との相違点は、センサからの曝射許可が出力されないと曝射リクエスト信号が出力されないことである。つまり、曝射リクエスト SW 6 0 2 が押されていて、しかも X 線レディであれば曝射リクエスト信号がアサートされ、X 線曝射が開始されるのが、第 1 及び第 2 の実施例であるが、第 3 の実施例では光検出アレー 8 用のセンサ電源 5 0 2 が投入されてからの十分な時間を確保するために、撮影制御部 2 1 4 に曝射許可タイマー 6 0 3（図 4）を設けて、センサ電源 5 0 2 が ON された後、センサオフセットが安定するために一定時間が経過しなければ、許可信号が出力されず、この許可信号のアサートを待って、曝射リクエスト信号がアサートされる。曝射許可タイマー 6 0 3 の設定時間は使用するセンサの特性を考慮して決定され、たとえば工場出荷時、あるいは現場設置時に設定される。

【 0 0 5 9 】

第 3 の実施例の変形例として、センサオフセットが安定するまでの時間を曝射許可タイマー 6 0 3 で決められた設定時間で決めるのではなく、センサからのデー

タに依存して適応的に決めることも可能である。ただし、この場合はデータを読み出すためにその都度、読み出し駆動回路用電源 5 0 3 を ON / OFF する必要がある。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、電源をセンサ用、駆動用に分離し、ON / OFF する実施例を説明したが、実際には電源自体を ON / OFF するのでなく、センサや読み出し回路に電圧を印可せずに、撮像装置を待機状態（以上では、電源 OFF という用語で説明している）にすることも可能である。

【 0 0 6 1 】

センサの待機状態を具体的に説明すると、光検出アレー 8 の駆動ライン L c, L r, L b を全て同電位、例えば GND 電位に揃えて光検出器アレー 8 に電位をかけないようにすることが考えられる。また、読み出し回路の待機に関しては、周辺のラインセクタ部 3 2、信号読み出し部 3 6、さらに撮像制御部 3 3 の周辺回路については出力を維持した状態、もしくは問題とならない状態に設定し、低消費電流モードにして待機することが考えられる。

【 0 0 6 2 】

変形例として、駆動読み出し回路の発熱が小さい場合は、X線レディリクエスト信号を基準にしてセンサ電源 5 0 2、駆動電源 5 0 3 を ON にすることも考えられる。この場合も従来例に比較すると効果が得られる。

【 0 0 6 3 】

以上のように、撮影部の電源系統あるいは電源供給系統を、センサ用と読み出し回路用に分離し、これらを X 線曝射のタイミング、およびセンサの安定時間にあわせて ON / OFF することにより、センサの寿命を延ばすことが可能になる。また、消費電力を減らし、熱発生をおさえることで、熱によるセンサオフセットを小さくでき、画像のノイズが少ない撮像装置を得ることが出来る。

【 0 0 6 4 】

上記実施例の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、その画像撮影装置のコンピュータ（CPU あるいは MPU）に格納されたプログラムに従って動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれ

る。

【 0 0 6 5 】

この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施例の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記録媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【 0 0 6 6 】

なお、上記実施例は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、またはその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、センサ手段への電源の供給のタイミングと読み出し手段への電源の供給を異ならせることを可能としたことにより、センサ手段の寿命を長くすることができる。また、消費電力を低減し、熱発生を抑制することにより、ノイズが少ない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

X線画像撮影装置の詳細な構成を示す図である。

【図 2】

センサの等価回路図である。

【図 3】

フラットセンサパネルの回路図である。

【図 4】

電源投入タイミング発生部を示す図である。

【図 5】

第 1 の電源投入タイミング例を示す図である。

【図 6】

第 2 の電源投入タイミング例を示す図である。

【図 7】

第 3 の電源投入タイミング例を示す図である。

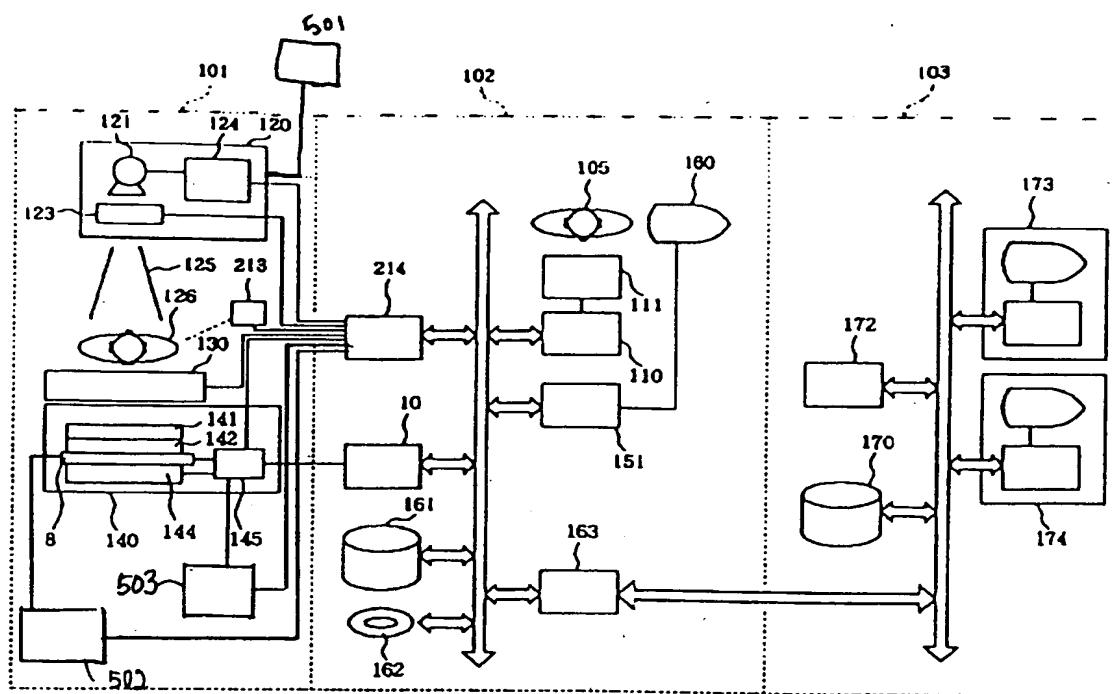
【符号の説明】

- 8 光検出器アレー
- 1 0 画像処理部
- 2 1 光検出部
- 2 2 T F T
- 1 0 1 X線室
- 1 0 2 X線制御室
- 1 0 3 診断室
- 1 0 5 撮像者
- 1 1 0 システム制御部
- 1 1 1 操作者インタフェース
- 1 2 0 X線発生装置
- 1 2 1 X線管球
- 1 2 3 X線絞り
- 1 2 4 高圧発生電源
- 1 2 5 X線ビーム
- 1 2 6 被検体
- 1 3 0 撮像用寝台
- 1 4 0 X線検出器
- 1 4 1 グリッド
- 1 4 2 シンチレータ
- 1 4 4 X線露光量モニタ
- 1 4 5 駆動回路

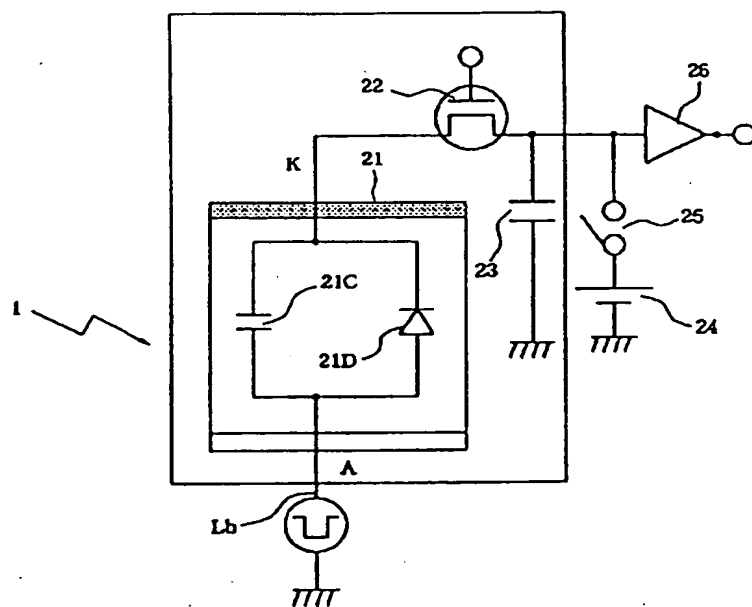
- 1 5 1 ディスプレイアダプタ
- 1 6 0 ディスプレイ
- 1 6 1 外部記憶装置
- 1 6 3 LANボード
- 1 7 0 ファイルサーバ
- 1 7 2 イメージプリンタ
- 1 7 3 画像処理用端末
- 1 7 4 モニタ
- 2 1 4 撮影制御部
- 5 0 1 X線制御卓
- 5 0 2 センサ電源
- 5 0 3 駆動回路用電源
- 6 0 1 X線レディリクエストスイッチ
- 6 0 2 X線曝射リクエストスイッチ
- 6 0 3 曝射許可タイマ

【書類名】 図面

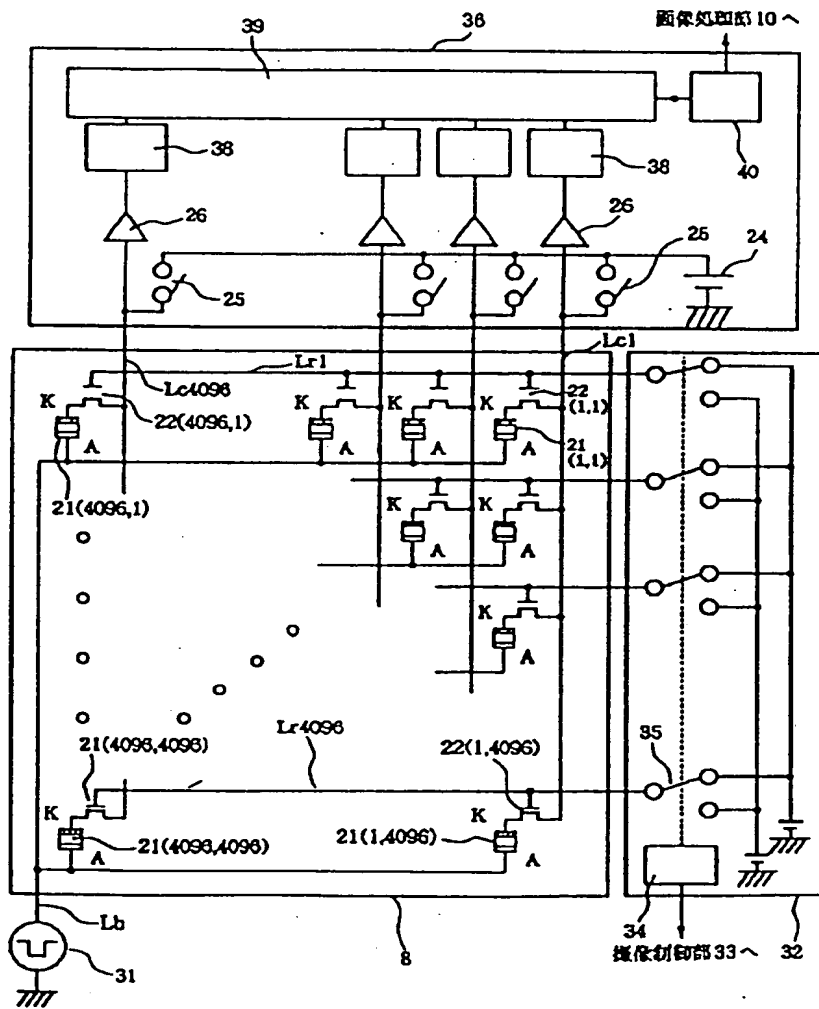
【図 1】



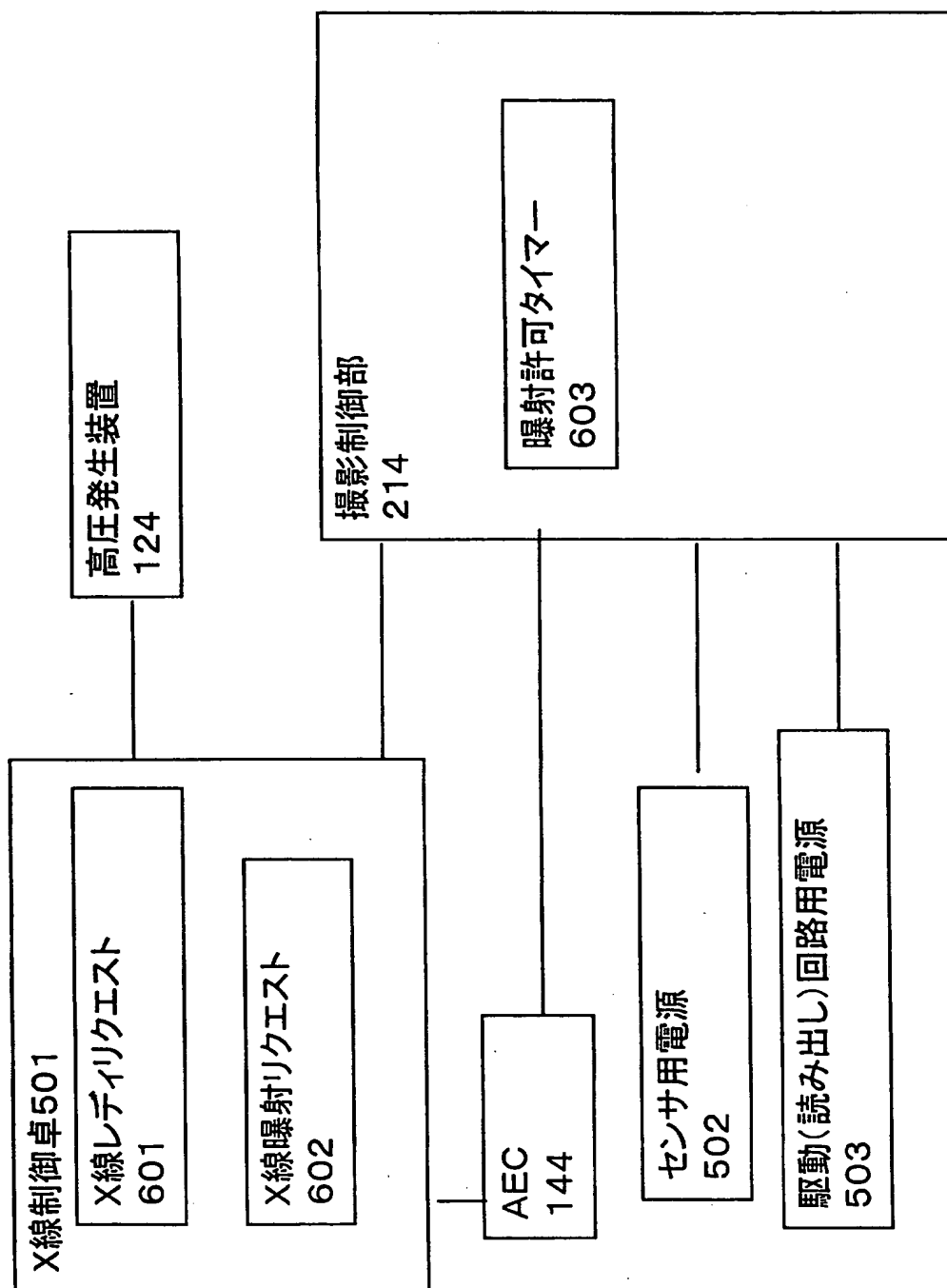
【図 2】



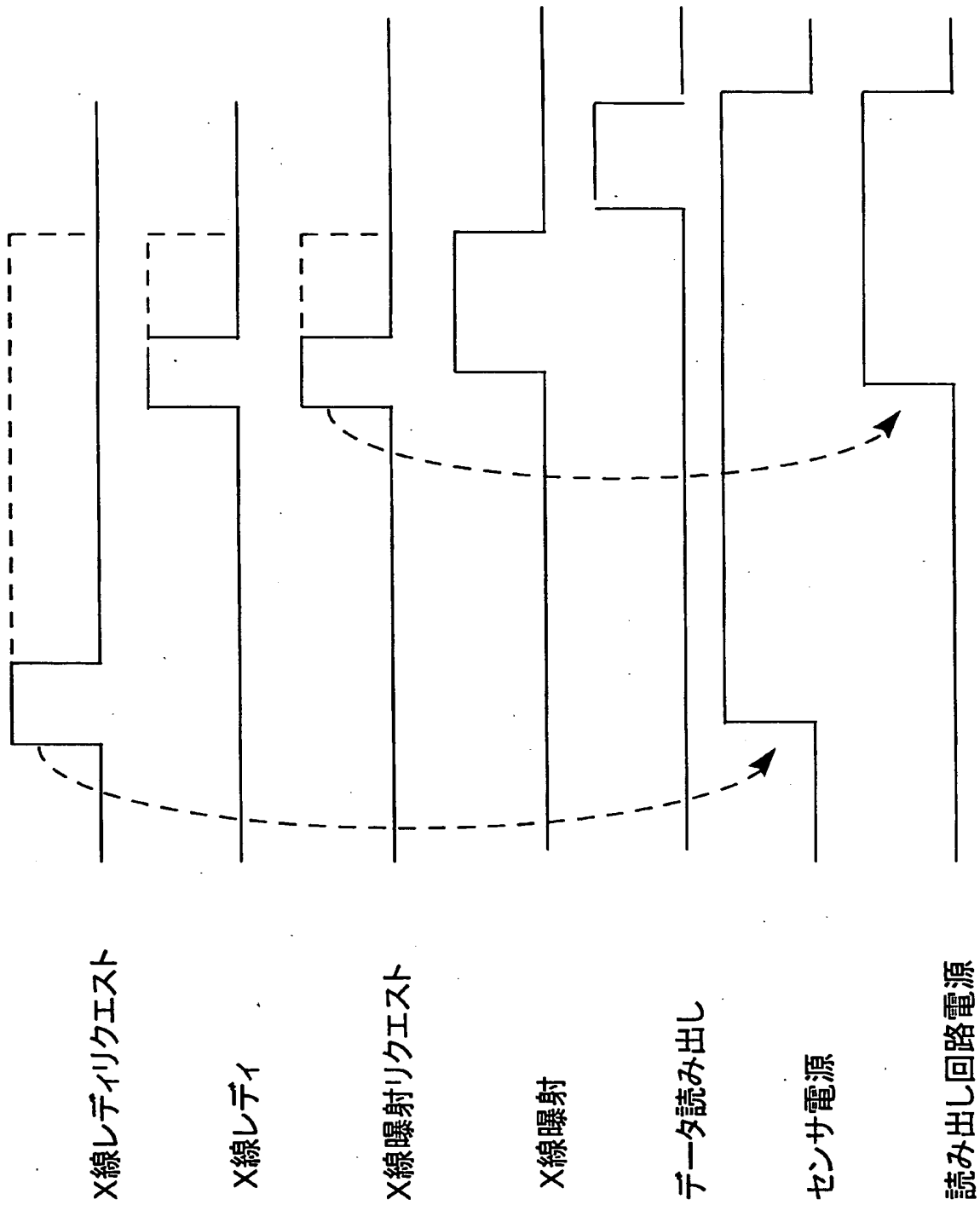
【図 3】



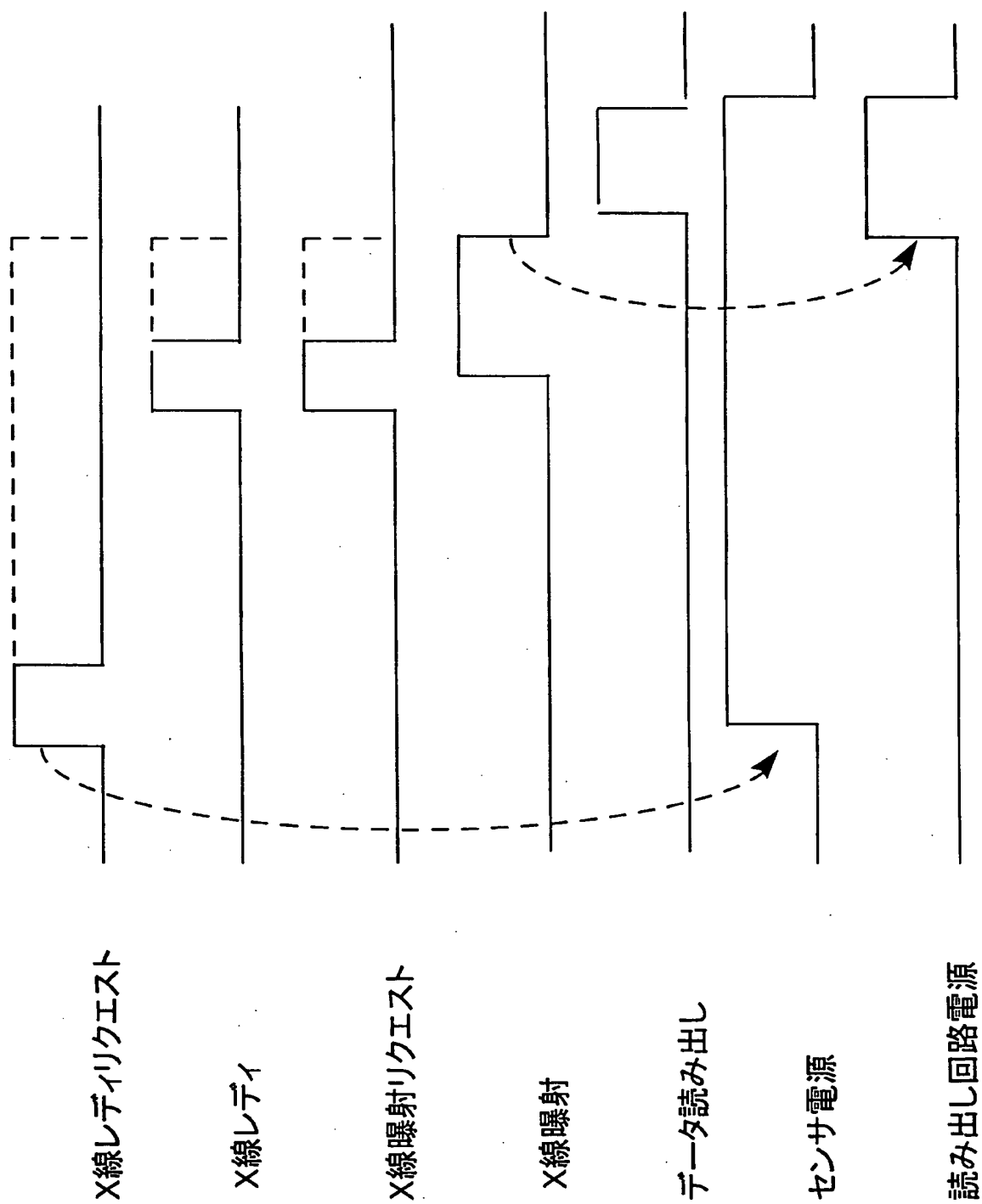
【図 4】



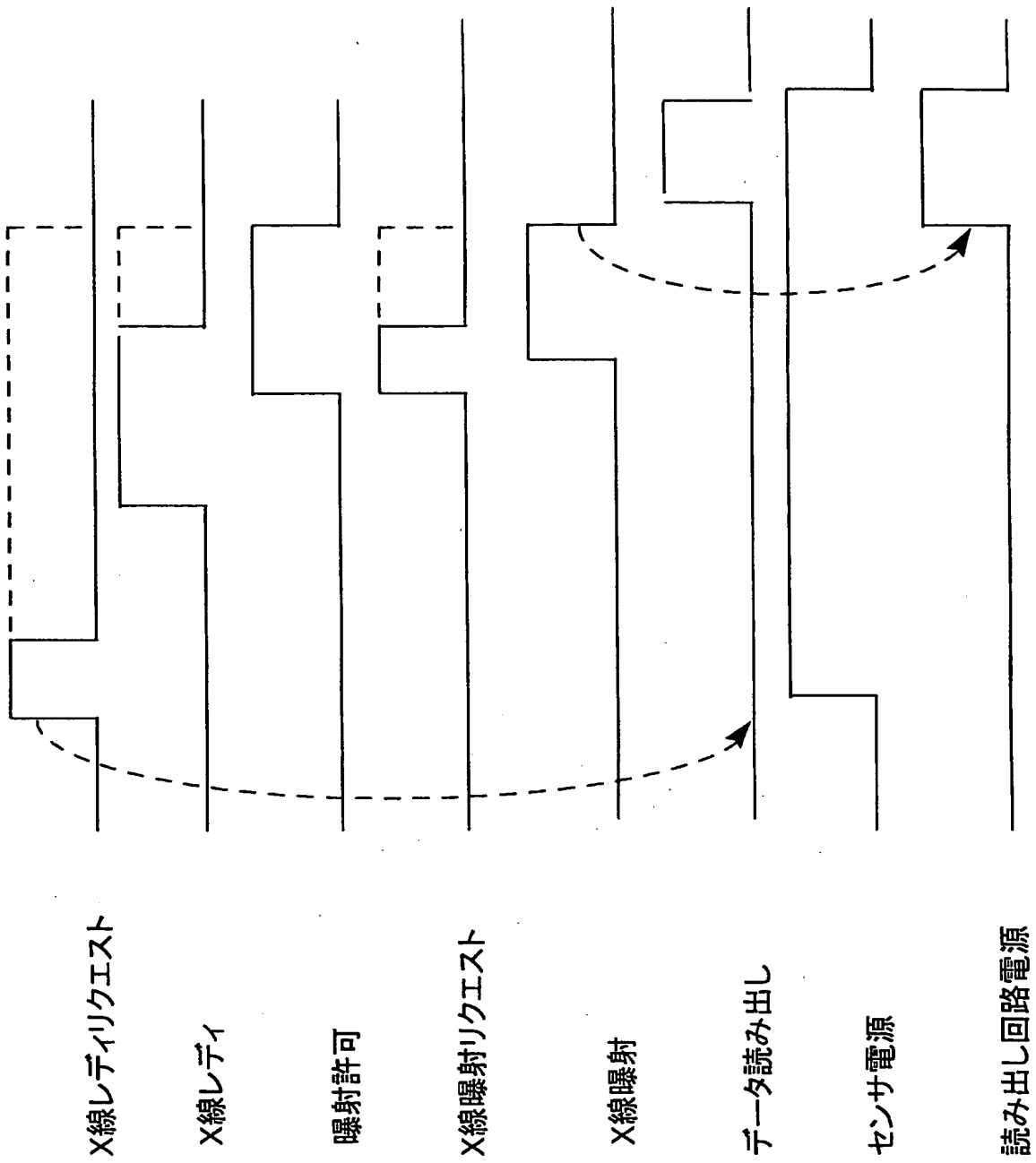
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 長寿命でありノイズが少ない画像を撮影することができる画像撮影装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明の画像撮影装置は、放射線発生装置と、放射線を検出するためのフラットパネルセンサ手段と、フラットパネルセンサ手段に電源を供給する第一の電源手段（502）と、フラットパネルセンサ手段のデータを読み出すための読み出し手段と、読み出し手段に電源を供給する第二の電源手段（503）と、第一のタイミング信号で前記第一の電源手段をオンし、第二のタイミング信号で前記第二の電源手段をオンする制御手段（214）とを有する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キヤノン株式会社